In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful













Métabolisme des glucides

Exploration et pathologies du métabolisme des glucides

1- Rappel :

- Glucose passe dans le foie et est phosphorylé par Gluco-Kinase ou Hexo-Kinase = Glucose-6-Phosphate, sous cette forme, le G6P ne peut pas quitter la cellule hépathocytaire.
- Le G6P est libéré de son P par la glucose-6-phosphatase pour permettre au glucose de rejoindre la circulation. Cette enzyme existe au niveau du foie mais pas au niveau des muscles. On ne peut donc pas libérer du G des muscles.

Dans le cadre d'une régulation, le muscle garde son substrat énergétique pour sa contraction.

- Energie nécessaire fournie par ATP.
- Glycolyse → cycle de Krebs → ATP
- La voie des pentoses phosphate → NADPH,H+, co-enzyme indispensable à la biosynthèse des lipides → ribose qui intervient dans la synthèse des acides nucléiques
- Quand il y a excès, l'organisme stock le G6P sous forme de glycogène = anabolisme (G6P → G1P)
- Néoglucogenèse = production de glucose à partir de substrats (lipidiques, protéiques) = organisme ayant besoin de glucose = manque d'énergie

Glycémie = taux de glucose dans le sang, constante chez le sujet normal grâce à l'insuline qui est une hormone hypoglycémique qui favorise le stockage de sucres.

- Pléotrope = agit sur plusieurs issues.
- Galactose et fructose, leur devenir ? Glycogénogénèse = synthèse de glucose à partir d'oses.

Introduction :

Les glucides présents dans l'alimentation sous forme de diholosides (saccarose, maltose) ou de polyosides (amidon, glycogène) constituent une part majoritaire de la ration énergétique journalière. Donc les glucides alimentaires sont représentés par le saccarose, l'amidon… Ils sont métabolisés par l'organisme (vont subir dégradation) et convertis pour leur plus grande part en glucose qui joue un rôle majeur dans le métabolisme énergétique car il contribue à la nutrition cérébrale. Et par sa constance dans le sang.

Les altérations du métabolisme des glucides sont fréquentes en pathologies et sont à l'origine de tableaux de diabète de type 1 et 2, et des syndromes d'hypoglycémie.

La mise en réserve du glucose sous forme de glycogène s'effectue au niveau des muscles et au niveau du foie lorsque le glucose et l'insuline sont présents. Ce stockage réalise une réserve énergétique très importante pour ces deux tissus utilisée à des fins différentes. (au niveau du muscle → contraction musculaire / au niveau du foie → lors des périodes intercondiales *(entre les repas)*, seul organe capable de réguler le glucose sanguin dans cette circonstance.)

Un contrôle très étroit d'homéostasie (façon de maintenir un truc constant) glucidique est assuré par les hormones (insuline pour stocker/ glucagon pour le libérer). Ces deux hormones exercent des effets antagonistes (opposés) – l'une étant hypoglycémiante, l'autre hyperglycémiante – sur les métabolismes étroitement inter-régulés des lipides et du glucose de façon à les adapter aux situations physiologiques. Une dis-régulation de ce contrôle du fait d'un déficit en insuline associé ou non à une insulinorésistance va, selon l'origine des défauts, entraîner une hyperglycémie dans le cadre d'un diabète de type 1 ou 2 et à l'inverse de nombreuses altérations hormonales ou du métabolisme des glucides vont se traduire par un syndrome d'hypoglycémie.

L'exploration du métabolisme des glucides dispose de nombreux dosages statiques qui apportent la plus part des renseignements nécessaires au diagnostic et au suivi des malades. Cependant, pour les cas difficiles, ou les explorations plus poussées, une large panoplie

La source exogène qui est représentée essentiellement par l'alimentation (60% de la ration alimentaire) et plus précisément l'amidon et le glycogène (3/4 de l'apport glucidique alimentaire). En plus de ces polysaccarides, il y a les oligo-saccarides, essentiellement les diholosides : saccarose (sucrose : sucre de table, canne à sucre, betterave), le lactose (principal sucre du lait), le maltose (issu de la dégradation de l'amidon). En plus des diholosides, les monosaccarides : glucose, fructose (dans les fruits et le miel), le galactose (hydrolyse du maltose).

L'amidon = polysaccaride de réserve retrouvé chez les végétaux.

La source endogène : la cellule animale trouve suffisamment de glucose dans son alimentation pour ne pas avoir besoin d'en synthétiser mais plusieurs circonstances peuvent l'y contraindre, c'est le cas du jeûne glucidique (période intercrondiale qui se prolonge plus de 5 heures devient importante) ou bien un catabolisme protéique (dégradation des protéines qui vont générer des Acides Aminés qui vont synthétiser des glucides), un excès d'acide lactique, (e*n anaérobiose, dans le muscle, le glucose produit de l'acide lactique qui quitte le muscle pour rejoindre le foie et le rein et produit du glucose par néoglucogenèse).* L'Homme a besoin d'un minimum de glucose pour assurer les besoins énergétiques de certaines cellules *pas strictement* glucodépendante comme les cellules cérébrales. Ces sources endogènes ont deux origines : soit à partir de glucides, soit à partir de substrat non glucidiques.

- **A partir de matière glucidique :**
  A- Le glycogène hépatique qui, seuls, constitue une source énergétique pour toutes les cellules de l'organisme
  B- Le glycogène musculaire

C- Les autres oses : le galactose, le mannose, qui ont subir au niveau du foie une interconvertion

- **A partir du pyruvate (acide pyruvique):** début de la néoglucogenèse
- **A partir du lactate (acide lactique)**
- **A partir des protéines (acides aminés)**
- **A partir des lipides :** source d'énergie pour les cellules de l'organisme (les cellules non strictement glucodépendantes) il existe un équilibre alterné entre la consommation du glucose et des acides gras (cycle glucose/acides gras). Une molécule de glucose avec ses 6 atomes de carbone donne 38 ATP, par contre un lipide avec 6 carbones donne 45 ATP. Les lipides sont une source peu importante de glucose, par l'intermédiaire du glycérol qui rejoint la voie de la néoglucogenèse par *je sais plus balek glycérol-triphosphate.*

  L'appel aux sources non glucidiques est un processus métabolique pus long car plus complexe dans la correction d'une hypoglycémie.

Digestion : pour être absorbée par notre organisme, la majorité doit subir une hydrolyse. Seuls les monosaccarides (comme le glucose, le fructose, le galactose) peuvent être absorbés au niveau de la paroi intestinale sans nécessiter de modifications au préalable.

L'amidon est le seul glucide dont la digestion commence au niveau de la bouche grâce à l'alpha-amylase (synthétisé par le pancréas et les glandes salivaires). Cette enzyme hydrolyse l'amidon et le glycogène (l'amidon cuit s'hydrate et devient plus facilement hydrolysable par l'amylase).L'alpha-amylase va agir sur les liaisons alpha-1-4 de l'amidon mais n'agit pas sur les ramifications alpha-1-6. Son action va libérer le maltose, le maltocryose et le dextrinimite. La deuxième enzyme à agir c'est l'alpha-1-6-glucosidase, c'est une enzyme débranchante (déramifiante) qui hydrolyse les liaisons alpha-1-6. La saccarase (sucrase) va agir sur le saccarose pour donner du glucose et du fructose. La beta-galactosydase (lactase) est la dernière enzyme à intervenir sur le lactose pour donner du glucose et du galactose. La maltase hydrolyse le maltose obtenu par la dégradation de l'amidon pour donner d glucose.

La digestion a pour but d'hydrolyser les grosses molécules.

Absorption : deux mécanismes de transport assurent l'absorption des monosaccarides :

- L'un assurant le co-transport du sodium (Na) est spécifique du D-glucose et du D-galactose, ainsi les cellules de la bordure en brosse (intestinale) utilisent le gradient de concentration du sodium afin de transloquer via un transporteur unique ces deux sucres. Il s'agit ici d'un mécanisme de transport actif secondaire. (SGLUT)
- L'autre, indépendant du sodium, est un mécanisme de diffusion facilitée spécifique de fructose. (GLUT)

Index des cellules : L'index glucidique est la méthode de classification des aliments. Dans les heures qui suivent la prise d'un aliment riche en glucides, le niveau de glucose dans le sang (glycémie) va s'élever et cette élévation est détermine l'index glycémique. Un glucide passant lentement dans le sang provoque une faible augmentation de la glycémie et a donc un index glucidique faible, à l'opposé, un glucide passant rapidement dans le sang provoque une élévation brutale et marquée da la glycémie et a donc un index glycémique élevé. Et actuellement, on détermine l'index glycémique en fonction de plusieurs facteurs. Ce qu'il faut savoir c'est que les glucides ne sont pratiquement jamais consommés seuls ; la plus part du temps, nous les consommons au travers d'aliments associant glucides lipides et protéines.

La vitesse d'absorption d'un glucide varie en fonction de facteurs tels que :

- Le mode de cuisson de l'aliment (la durée et la température)
- La nature de l'aliment (liquide ou solide)
- Le mode de consommation (aliments pris isolément ou lors d'un repas)